

⑤

Int. Cl. 2:

C 02 C 1/06

①⑨ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES  **PATENTAMT**

DE 26 31 825 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 26 31 825

⑫

Aktenzeichen:

P 26 31 825.2-25

⑬

Anmeldetag:

15. 7. 76

⑭

Offenlegungstag:

19. 1. 78

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

⑤④

Bezeichnung:

Verfahren zur Bestimmung der Schmutzfracht von einer Kläranlage
zugeführten Abwässern

⑦①

Anmelder:

Brown, Boveri & Cie AG, 6800 Mannheim

⑦②

Erfinder:

Lenschow, Jürgen, Dipl.-Ing., 6086 Goddelau

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 26 31 825 A 1

- 8 -

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Schmutzfracht von einer Kläranlage zugeführten Abwässern und zur Steuerung der zur Reinigung zugeführten Stoffe, dadurch gekennzeichnet, daß die die Schmutzfracht bestimmenden Parameter kontinuierlich ermittelt werden und unter Berücksichtigung der Meßzeit bzw. bestimmter zeitlicher Phasen ausgewertet werden und daß rechtzeitig optimal angepasste Sollwerte für die zur Abwasser- und Schlammbehandlung dienenden Steuer- und/oder Regelkreise gebildet und zu einem geänderten Steuereingriff herangezogen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuereingriff unmittelbar nach Bestimmung des die längste Meßzeit erfordernden Parameters erfolgt.
3. Verfahren nach Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für den Parameter Sauerstoff ein Sollwert automatisch rechnerisch ermittelt, mit einem Istwert verglichen wird und eine entsprechend geregelte Sauerstoffzufuhr zur biologischen Reinigung der Abwässer erfolgt.

709883/0403

BROWN, BOVERI & CIE - AKTIENGESELLSCHAFT
MANNHEIM



Mp.-Nr. 594/76

2

Mannheim, den 14. Juli 1976
ZFE/P3-NL/dr

"Verfahren zur Bestimmung der Schmutzfracht von einer Kläranlage zugeführten Abwässern"

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Bestimmung der Schmutzfracht von einer Kläranlage zugeführten Abwässern und zur Steuerung der zur Reinigung zugeführten Stoffe.

Die Reinigung von kommunalen Abwässern, die im wesentlichen auf der Schwerkraft beruht, dient zur Trennung des eigentlichen Schmutzes vom Trägermedium Wasser. Der Reinigungsprozeß setzt sich in der Regel aus einer mechanischen Reinigung und einer biologischen Stufe zusammen. Die mechanische Reinigung besteht meistens aus einem Rückhaltebecken zum Abfangen eines hochgradig verschmutzten Spülstoßes mit danach angeordneten Rechen und Sandfängen. Die eigentliche Reinigung beginnt in einem Vorklärbecken, in dem sich die sedimentierbaren Stoffe des Abwassers absetzen.

Eine sich anschließende biologische Abwasserreinigung besteht aus dem biologischen Abbau in Belebungsbecken und der Nachklärung. In dem Belebungsbecken befinden sich Kulturen von Mikroorganismen, die die nicht absetzbaren Stoffe umwandeln. Diese biologische Umwandlung erfolgt unter Zuführung von Luft oder reinem Sauerstoff. Im Nachklärbecken setzen sich die

709883/0403

- 2 -

- 2 -

3

biologischen Organismen ab und gelangen als Schlamm wieder in das Belebungsbecken. Ein restlicher Schlamm wird als Überschußschlamm abgezogen.

Unzureichende Meßgrößen im Zusammenhang mit einer oft unzulänglichen Meßtechnik haben bisher in Kläranlagen eine Führung und Optimierung des Prozesses, wie in anderen Technologien seit Jahren üblich, verhindert. Die Bestimmung der in einer Kläranlage anfallenden Schmutzfracht bereitet Probleme. Ein bisher für die Prozeßführung ungeeigneter Wert, aus dem sich auf die Schmutzfracht schließen läßt, ist der biologische Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB_5). Er ist deshalb nachteilig, weil das genaue Meßergebnis erst nach 5 Tagen vorliegt.

Auf der Suche nach neuen Betriebsmeßgrößen für die Schmutzfracht werden verschiedene Wege beschritten. Ihnen allen gemeinsam ist der Versuch, eine andere kontinuierlich meßbare Größe mit dem BSB_5 zu korrelieren. Dazu verwendet man vorwiegend die globalen Meßgrößen chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), Gesamtsauerstoffbedarf (TOD) und organischer Kohlenstoff (TOC). (BBC-Sonderdruck "Systematische Untersuchungen in Kläranlagen" Best.Nr. D JA 60 388 D). Untersuchungen zeigten, daß zwischen dem BSB_5 und TOD keine Korrelation erkennbar war. Zwischen BSB_5 und TOC ist sie dagegen sehr gut möglich und zwischen BSB_5 und CSB nicht in allen Fällen. Zusätzlich gibt es Anlagen, in denen man einen gewissen Zusammenhang zwischen dem chemischen Sauerstoffbedarf und der Trübung am Zulauf an der Kläranlage feststellt.

Auf die Frage nach den Auswirkungen dieser Untersuchungen auf die Kläranlagenpraxis zeigt sich, daß die Ergebnisse bis heute nur in Einzelfällen ausgenutzt werden. So gibt es Anlagen, die zur Beurteilung der Schmutzfracht den chemischen Sauerstoffbedarf heranziehen. Häufig wird auch die Schmutzfracht durch die Abwassermenge ersetzt. Es gibt auch Kläranlagen,

709883/0403

- 3 -

- 8 -

4

in denen man die Schmutzfracht aufgrund von Erfahrungen durch den pH-Wert und die Tageszeit abschätzt.

Aus den Nachteilen der bekannten Anlagen lassen sich folgende Erkenntnisse gewinnen. Der BSB_5 als Betriebsparameter sollte durch kontinuierlich meßbare Größen ersetzbar sein und die Korrelation zwischen dem BSB_5 und einem einzelnen anderen Parameter gelingt nur in Einzelfällen. Diese Erkenntnisse legen es nahe, für den Ersatz des BSB_5 nicht nur einen, sondern möglichst viele Meßwerte parallel zu verwenden. Dies gilt um so mehr, wenn man bedenkt, daß nahezu alle kommunalen Abwässer stark mit industriellen Abwässern durchsetzt sind.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, die Schmutzfracht bzw. einen flexiblen Sollwert so rechtzeitig zu bestimmen, daß eine Eingriffsmöglichkeit auf die Biologie des Belebungsbeckens aufgrund der sich ändernden Schmutzfracht möglich ist. Diese Aufgabe enthält bereits für sich einen erfinderischen Gedanken.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die die Schmutzfracht bestimmenden Parameter kontinuierlich ermittelt werden und unter Berücksichtigung der Meßzeit bzw. bestimmter zeitlicher Phasen ausgewertet werden und daß rechtzeitig optimal angepasste Sollwerte für die zur Abwasser- und Schlammbehandlung dienenden Steuer- und/oder Regelkreise gebildet und zu einem geänderten Steuereingriff herangezogen werden. Weitere Merkmale sind aus den Unteransprüchen 2 und 3 ersichtlich.

709883/0403

- 4 -
5

Vorteilhaft gegenüber der reinen BSB₅-Methode ist die Schnelligkeit des zur Verfügung stehenden Meßergebnisses. Das erfindungsgemäße Verfahren kann sich sehr schnell allen vorkommenden Änderungen anpassen, es ist sehr genau und flexibel. Durch den Einsatz unterschiedlicher Meßwerte (Parameter) aus der Schmutzfracht kann ein hoher wirtschaftlicher und verfahrenstechnischer Nutzen erzielt werden.

Die in vorteilhafter Weise erzielten flexiblen Sollwerte können sich immer wieder den Geschehnissen anpassen. Vorteilhaft ist weiter, daß eine übersichtliche Darstellung, Dokumentation und Auswertung des Betriebsablaufes möglich ist. Das Informationswesen sorgt für zentralen Warten, die klein, übersichtlich und einfach im Aufbau sind. Eine genaue Dosierungsmöglichkeit von Zuschlagsstoffen (pH-Korrektur, Flockung usw.) hilft unnötigen Betriebsmittelverbrauch zu vermeiden.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert.

Kommunale und industrielle Abwässer werden über einen Zulauf 1 auf ein Belebungsbecken 2 gegeben. Die eingeflossene Schmutzfracht wird mit dem Schlamm aus dem Nachklärbecken 3 vermischt. Die Schmutzfracht in dem Belebungsbecken 2 wird mit den im Schlamm enthaltenen Mikroorganismen geimpft. Zum Abbau der Schmutzfracht benötigen die Organismen Sauerstoff. Dieser wird beispielsweise über ein Rührwerk 4 dem Belebungsbecken 2 zugesetzt. Über einen Fühler 5 wird der Sauerstoffgehalt des Belebungsbeckens gemessen, in einem Summenpunkt 6 mit einem Sollwert verglichen und einem Regler 7 zur Betätigung des Rührwerkes 4 zugeführt.

- 5 -

709883/0403

- 5 -

6

Die erfindungsgemäße Bildung des Sollwertes für die Sauerstoffregelung erfolgt durch einen Rechner 8. Da die Schmutzfracht des Zulaufs 1 bestimmt wird durch die Kombination der Werte Q = zugeführte Abwassermenge, CSB = chemischer Sauerstoffbedarf, TOC = organischer Sauerstoffbedarf, h = Tageszeit, pH = pH-Wert, Tr = Trübung, t = Temperatur, L = Leistungsfähigkeit, wird ein bestimmter Zusammenhang zwischen den einzelnen Meßwerten erzielt. Der Meßfühler TrS , der an das Nachklärbecken 3 angeschaltet ist, zeigt die Trockensubstanz des Schlammes an. Die Meßwerte werden durch Sensoren, Meßfühler und Analysenautomaten gebildet und dem Rechner 8 zugeführt. Aus diesen Meßgrößen bildet der Rechner den Sollwert für die O_2 -Regelung.

Der Rechner 8 bildet ebenfalls einen Sollwert für die Rückführschlammregelung. Die rückgeführte Schlammmenge aus dem Nachklärbecken 3 wird über einen Mengenfühler 9 auf den Summenpunkt 10 gegeben und hier mit dem Sollwert aus dem Rechner 8 verglichen. Ein Regler 11 steuert Motor mit Pumpe 12. Der überschüssige Schlamm wird durch die Pumpe 13 abgesaugt und beispielsweise einem Faulturm zur Weiterbehandlung zugeführt. Die beiden Fühler 14 und 15 für die Schlammpegelmessung dienen als Maximum-Minimum-Wächter und sind ebenfalls mit dem Rechner 8 verbunden. Da im Nachklärbecken 3 das Wasser sehr langsam fließt, setzen sich die biologischen Organismen als Schlamm ab und das gesäuberte Wasser kann abgeleitet werden.

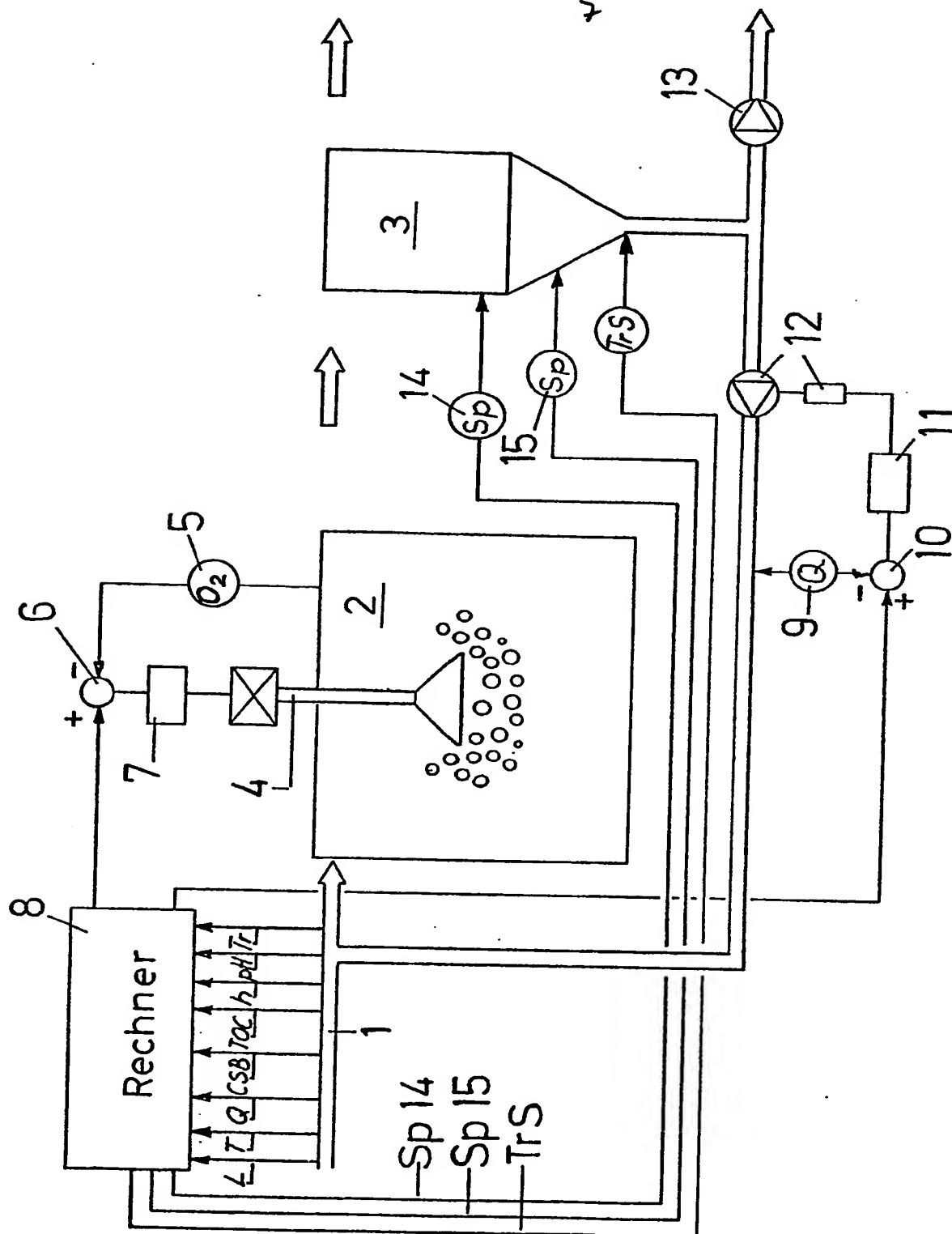
Der Steuereingriff zur Änderung der O_2 -Zuführung erfolgt unmittelbar nach Bestimmung des die längste Meßzeit erfordernden Parameters. Für den Parameter Sauerstoff wird ein Sollwert automatisch rechnerisch ermittelt, mit einem Istwert verglichen, und es erfolgt eine entsprechend geregelte Sauerstoffzufuhr zur biologischen Reinigung der Abwässer.

709883/0403

2631825

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

26 31 825
C 02 C 1/08
15. Juli 1976
19. Januar 1978



709883/0403